

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : B32B 15/00, 7/08, B23K 20/02, F16L 59/08		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/34974
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juli 1999 (15.07.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00551		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CZ, HU, IN, JP, KR, MX, PL, RU, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Dezember 1998 (23.12.98)			
(30) Prioritätsdaten: 60/070,188 30. Dezember 1997 (30.12.97) US		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US): RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG [CH/CH]; Seestrasse 15, CH-8702 Zollikon (CH).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZWICK, Evelyn [CH/CH]; Stuhlen Strasse 13, CH-8123 Ebmatingen (CH). WILDHABER, Alexander [CH/CH]; Schwemmiweg 8, CH-8880 Walenstadt (CH).			
(74) Anwalt: RITSCHER & SEIFERT; Forchstrasse 452, Postfach, CH-8029 Zürich (CH).			

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AN INSULATING PACK FOR AN INSULATING PART

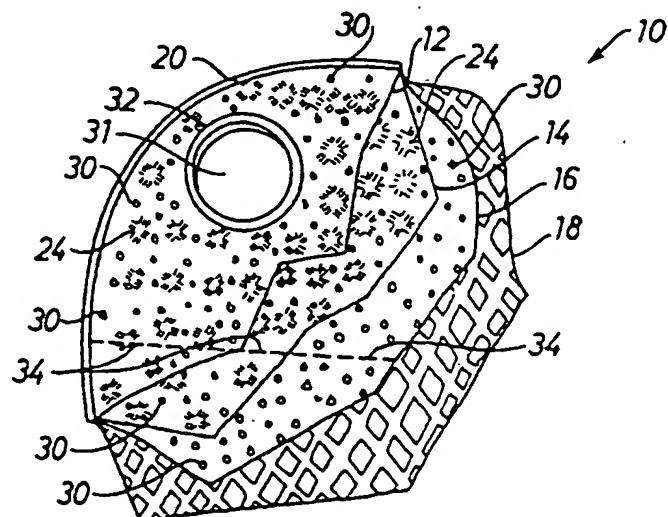
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ISOLATIONSPAKETES FÜR EIN ISOLATIONSTEIL

(57) Abstract

The invention relates to a method for producing an insulating pack (10), according to which a stack (9) of metallic lamellae is cold-welded simultaneously along a predefined contour and separated from a remaining area. The insulating pack produced according to the invention preferably has a plurality of knobbed and/or perforated aluminium foils (12, 14, 16) and at least one stretch film (18) and is characterized by a narrow welding seam (20) extending along the edge. The insulating pack can be used as an insulating part on its own or loosely inserted into an additional supporting or covering layer. Such insulating parts can be configured in an acoustically active manner and are used in the motor industry, machine industry and/or electronic or computer industry. Means for carrying out the method provided for in the invention provide for the use of a cutting blade with two cutting flanks. A preferred version of the cutting blade has cutting flanks inclined at different angles and can be configured as a rotary blade.

(57) Zusammenfassung

Das Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets (10) sieht vor, einen Stapel (9) metallischer Blätter entlang einer vorgegebenen Kontur gleichzeitig kaltzuverschweissen und von einem Restbereich zu trennen. Vorzugsweise weist das erfahrungsgemäß hergestellte Isolationspaket eine Vielzahl genoppter und/oder gelochter Aluminiumfolien (12, 14, 16) und mindestens eine Streckfolie (18) auf, und zeichnet sich durch eine schmale, dem Rand entlang verlaufende Schweissnaht (20) aus. Dieses Isolationspaket kann direkt als Isolationsteil verwendet werden oder lose in eine zusätzliche Träger- und Deckschicht eingebracht werden. Derartige Isolationsteile können akustisch wirksam gestaltet werden, und werden in der Automobilindustrie, in der Maschinenindustrie und/oder der Elektronik- und Computerindustrie eingesetzt. Mittel zur Durchführung des erfahrungsgemäßen Verfahrens stehen vor, ein Trennmesser mit zwei Trennflanken zu verwenden, wobei dieses Trennmesser in einer bevorzugten Ausführungsform unterschiedlich stark geneigte Trennflanken aufweist und als Rundmesser ausgebildet sein kann.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KZ	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estonia						

## VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ISOLATIONSPAKETES FÜR EIN ISOLATIONSTEIL

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets für ein Isolationsteil gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, ein damit hergestelltes Isolationspaket gemäss Oberbegriff des Anspruchs 4, sowie ein Trennwerkzeug für die Durchführung des Verfahrens, gemäss Anspruch 9.

10 In der Automobilindustrie, sowie in anderen technischen Gebieten, besteht ein Bedarf an dünnen thermischen Isolationsteilen, die in einfacher Weise an ihren Verwendungszweck angepasst werden können. Es besteht also der Wunsch, derartige Isolationsteile, insbesondere dünne Hitzeschilde, welche in einfacher Weise in eine gewünschte Form gebracht werden können, wirtschaftlich herstellen zu können. Bekannte Isolationsteile sind aus 15 einem Stapel aus mehreren Aluminiumfolien und/oder Aluminiumblechen aufgebaut. Derartige Isolationsteile finden zunehmend Verwendung bei Hitzeschilden für Fahrzeuge.

20 Ein derartiges Hitzeschild ist bspw. in der US 5,011,743 und ihrer entsprechenden PCT-Anmeldung WO 91/10560 offenbart. Diese Druckschriften offenbaren ein Folienpaket, welches wärmeleitende Zonen, sogenannte Wärmesenken, und wärmeisolierende Zonen umfasst. Insbesondere weisen diese 25 Folien Einprägungen oder Noppen auf, die dazu führen, dass die gestapelten Folien voneinander beabstandet sind. Die einzelnen Folien können hermetisch dicht miteinander verbunden sein, womit der Einschluss eines Gases z. B. Xenon ermöglicht wird. In einer Weiterbildung dieses 30 bekannten Folienpaketes sind, zur Verbesserung der akustischen Wirksamkeit, die einzelnen Folien perforiert. Die Randbereiche dieser Folienpakte werden in der Praxis ohne wesentliche Druckkraft zusammengedrückt und in 35 separaten Verfahrensschritten geschnitten, und anschlies-

send gebördelt, heissversiegelt oder mechanisch verbunden. Bei diesen bekannten Folienpaketen können sich, durch die mechanische Beanspruchung bspw. während des Transports oder im Betrieb, die Folien in ihrem 5 Verbindungsreich wieder auftrennen.

Das oben beschriebene Isolationsteil, respektive Hitzeschild weist eine Vielzahl Nachteile auf. Ein dem Fachmann offensichtlicher Nachteil besteht darin, dass Wärme 10 durch die Wärmesenkenbereiche auf die andere Seite des Isolationsteils fliesst und wegen der relativ breiten Randbereiche der Anteil der wirksamen Isolationsfläche am gesamten Hitzeschild in unerwünschter Weise reduziert wird. Darüberhinaus erweist sich die konventionelle Fertigung derartiger Hitzeschilder als werkzeugmäßig 15 aufwendig. Wegen der bei der Verwendung von Streckblech auftretenden scharfen Zacken und der damit verbundenen hohen Verletzungsgefahr für das Personal, werden derartige Streckbleche nicht eingesetzt.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein kostengünstiges, d.h. werkzeugmäßig einfaches Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets für ein Isolationsteil, bzw. ein Hitzeschild zu schaffen, welches 25 es erlaubt, in möglichst wenigen Arbeitsschritten ein verarbeitungsfreundliches und sicheres Hitzeschild aus einem Stapel metallischer Blätter herzustellen, wobei die einzelnen Blätter dieses Stapels in ihren Randbereichen miteinander fest verbunden sind, ohne dass dabei 30 Wärmesenkenbereiche erzeugt werden.

35 Im folgenden sollen unter metallischen Blättern generell flächige Metallteile verstanden werden. Diese flächigen Metallteile können unterschiedliche Dicken aufweisen, können perforiert sein oder eine besondere Struktur aufweisen. Insbesondere sollen darunter perforierte (gelocht oder mit Fissuren) oder unperforierte Folien, dünne Metallblätter, respektive Metallbleche, Folien in

5 Form eines Streckmetallgitters, Streckfolien, Metallgewirke, -gespinste, -gewebe oder ähnliche flächige Strukturen verstanden werden. Diese Blätter können auch beschichtet sein und/oder wabenartige Verformungsmuster aufweisen (Wabenblech) oder in anderer Weise geformt sein, insbesondere genoppt sein.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. gelöst, und insbesondere durch ein Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets mit einem Stapel aus mehreren metallischen Blättern, welche geprägt und/oder perforiert sein können, bei welchem Verfahren die einzelnen Blätter des Stapels im Kantenbereich kontinuierlich miteinander 15 kaltverschweisst und gleichzeitig vom Restmaterial getrennt werden. Unter Kaltschweissen wird im folgenden eine metallurgische Verbindung verstanden, die durch eine plastische Verformung von zwei oder mehr benachbarten Blättern zu Stande kommt, bei welcher Verformung sich das 20 metallische Material benachbarter Blätter stoffschlüssig verbindet. Mit Aluminium lässt sich eine derartige Verbindung erzielen, wenn das Material beispielsweise um ca. 75% komprimiert wird.

25 Bei dem erfindungsgemässen Verfahren werden mindestens zwei Metallblätter gestapelt, wobei einzelne dieser Blätter geprägt sein können. Der solchermassen erzeugte Stapel wird erfindungsgemäss entlang einer vorgegebenen Kontur kaltverschweisst und gleichzeitig vom Schnitt- 30 abfall getrennt. Dies wird vorzugsweise durch eine mit einem geeigneten Trennwerkzeug ausgerüstete Formpresse erreicht. Es versteht sich, dass dieses Kaltschweissen der Stapelkanten und Trennen der einzelnen Blätter des Stapels auch mit anderen geeigneten Trennwerkzeugen 35 bewerkstelligt werden kann.

Ausserdem kann mit diesem Kaltschweissverfahren ein Iso-

lationspaket aus einer Vielzahl unterschiedlicher (bspw. genoppter, gelochter oder gitterförmiger) Blätter, Folien oder Bleche hergestellt werden. Bei Verwendung von Streckmetallblech können Ränder erzeugt werden, welche 5 keine scharfen Zacken aufweisen. Das erfindungsgemäss Verfahren erlaubt darüberhinaus, Isolationspakte in einfacher Weise zu verformen. Insbesondere erweist sich die Verwendung von streckmetallartigen Blättern, im Gegensatz zu perforierten Blättern, als besonders 10 vorteilhaft, da derartige Streckmetallblätter leichter sind, besser verformbar sind sowie weniger leicht einreissen. Darüberhinaus lässt sich die akustische Wirksamkeit dieser streckmetallartigen Blätter durch die Ausbildung unterschiedlich grosser Öffnungen in einfacher 15 Weise kontrollieren resp. einstellen.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein akustisch wirksames Isolationspaket, insbesondere ein Hitzeschild mit einem Stapel aus metallischen Blättern zu 20 schaffen, welches die oben aufgezählten Mängel überwindet, wobei die einzelnen Blätter dieses Stapels in ihren Randbereichen miteinander fest verbunden sind, ohne dass dabei Wärmesenkenbereiche erzeugt werden. Darüberhinaus soll ein Isolationspaket geschaffen werden, 25 welches sich in einfacher Weise stark verformen lässt, ohne dabei Schaden zu nehmen oder sich beim Transport respektive Gebrauch aufzutrennen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein 30 Isolationspaket mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst und insbesondere durch ein Isolationspaket, bei welchem die einzelnen Blätter des verwendeten Stapels entlang ihrer gemeinsamen Ränder miteinander kaltverschweisst sind. Bevorzugte Ausführungsformen dieses 35 Isolationspaketes weisen die Merkmale der abhängigen Ansprüche 5 bis 8 auf. Insbesondere ist das erfindungsgemäss Isolationspaket mit mindestens einer

Falzlinie versehen, um eine starke Verformung des gesamten Isolationspakets in einfacher Weise zu ermöglichen.

5 In einer bevorzugten Ausgestaltung dieser Erfindung besteht das Isolationspaket, respektive Hitzeschild, aus einer Vielzahl von Aluminiumfolien, welche entlang ihrer jeweiligen Kanten miteinander kaltverschweisst sind. Mit diesen kaltverschweissten Folien wird eine Randverbindung erzeugt, welche gegenüber den Präge- oder Klebeverfahren, wie sie im Stand der Technik, bspw. in der US 5,011,743 offenbart werden, wesentlich stabiler ist. Das erfindungsgemäße Isolationspaket ist lediglich entlang seines Kantenbereichs verschweisst, was über dem gesamten inneren Bereich gute Wärmeisolationseigenschaften gewährleistet.

20 In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Isolationspaket eine Vielzahl von gestapelten Metallfolien, sowie ein Trägerblech und eine Deckfolie oder ein Deckblech. Bei dieser Ausführungsform besteht das Trägerblech aus einem Streckmetall oder einem Lochblech. In einer weiteren besonderen Ausführungsform umfasst die Erfindung einen Folienstapel, bei welchem die 25 einzelnen Folien perforiert sind und auf einem perforierten Trägerblech befestigt sind. Erfindungsgemäß sind bei all diesen Ausführungsformen mindestens die Folien des Folienstapels miteinander kaltverschweisst. Es versteht sich jedoch, dass die Folien des Folienstapels 30 auch direkt mit dem Trägerblech und/oder der Deckfolie kaltverschweisst sein können.

35 Es ist eine zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung, geeignete Mittel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu schaffen.

Diese zusätzliche Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die

Verwendung eines Trennmessers mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst, und insbesondere mit einem Trennmesser, dessen Trennflanken zur Trennebene vorzugsweise unterschiedlich stark geneigt sind. Eine Weiterbildung dieses Trennmessers weist die Merkmale des abhängigen Anspruchs 10 auf.

Bei der Verwendung eines Trennwerkzeugs kann entlang der Kanten des Stapels aus metallischen Blättern eine derartige Kaltverschweissung erzeugt werden. Dabei werden die einzelnen Blätter gleichzeitig miteinander verbunden und in eine spezielle Kontur gebracht.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Trennwerkzeugs weist ein Trennmesser auf, welches zwischen einer ersten Trennflanke und der Kaltschweissebene einen spitzen Winkel von vorzugsweise  $60^\circ$  aufweist und welches Trennmesser zwischen einer zweiten Trennflanke und der Kaltschweissebene einen spitzen Winkel von vorzugsweise  $25^\circ$  aufweist, derart, dass zwischen den beiden Trennflanken des Trennmessers ein stumpfer Winkel, bspw.  $95^\circ$ , gebildet wird.

Die erfindungsgemäße Anwendung einer Kaltschweissung erweist sich als wesentlicher Vorteil gegenüber bekannten Verfahren zur Verbindung der einzelnen Blätter eines Stapels, insofern als eine solche Kaltschweissung wesentlich einfacher und schneller, sowie kostengünstiger und sicherer vorgenommen werden kann. Wenn dieses Kaltschweissverfahren mit einem Trennschritt kombiniert wird, kann damit die Anzahl der Verfahrensschritte zur Herstellung derartiger Isolationspakete, gegenüber herkömmlichen Verfahren (insbesondere gegenüber aufwendigen Bördelverfahren), wesentlich reduziert werden.

35

Das erfindungsgemäße Isolationspaket weist keine nachteiligen Wärmesenken auf, respektive weist einen äusserst

schmalen Bereich auf, in welchem die einzelnen Blätter stoffschlüssig und damit zuverlässig und langlebig miteinander verbunden sind. Darüberhinaus weisen die erfindungsgemäss hergestellten Isolationspakete, sogar bei Verwendung von streckmetallartigen Blätter, keine scharfen Zacken auf und lassen sich an ihren Falzlinien in jede gewünschte Form falten, ohne dabei zu reissen, zu brechen oder sich in ihren Randbereichen aufzutrennen. Darüberhinaus lässt sich der geometrische Verlauf der kaltverschweissten Verbindung beliebig gestalten, z.B. als Schlangenlinie oder komplementär zum geometrischen Verlauf des Randbereichs eines aus den gleichen Blättern herzustellenden, benachbarten Isolationspakets, insbesondere Hitzeschildes. Damit kann insbesondere der Schnittabfall bei der Herstellung dieser Isolationspakete minimiert werden.

Der obengenannte Erfindungsgegenstand und weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Eigenschaften der Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren beispielhaft erläutert oder gehen offensichtlich aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen hervor.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäss verbundenen Stapels aus metallischen Blättern;

Fig. 2 zeigt eine Ansicht eines erfindungsgemässen Stapels im Querschnitt während des Kalt-schweissens;

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht eines erfindungsgemäss kaltverschweissten und getrennten Stapels;

Fig. 4 zeigt eine Ansicht einer besonderen Gestaltung eines erfindungsgemässen Isolationspakets;

Fig. 5 zeigt Mittel zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemässen Isolationspaketes; und

5 Fig. 6 zeigt weitere Mittel zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

In den Figuren 1 bis 3, in denen gleiche Komponenten mit gleichen Referenzzeichen versehen sind, ist ein mehr-  
10 lagiges Isolationspaket 10 für ein Isolationsteil respektive Hitzeschild dargestellt. Es wird hier darauf hingewiesen, dass in den Figuren die einzelnen Blätter nicht massstäblich dargestellt sind. Das Isolationspaket 10 findet seine Verwendung vorzugsweise im  
15 Unterbodenbereich bei Fahrzeugen und insbesondere als akustisch wirksames Hitzeschild. Solche Isolationspakete können zusätzliche Träger-, Zwischen- und Deckschichten aufweisen. Bei bekannten Ausführungsformen werden  
20 perforierte Trägerbleche, gewirkte Zwischenschichten oder flammgespritzte Deckschichten verwendet. Es sind auch Isolationsteile bekannt, bei denen die Isolationspakete lose zwischen einem Trägerblech und einer Deckfolie angeordnet sind.

25 Das Isolationspaket 10 umfasst eine Vielzahl metallischer Blätter, welche in der in Figur 1 gezeigten Ausgestaltung eine obere geprägte bzw. genoppte Folie 12 mit Noppen 24, eine geprägte Zwischenfolie 14, ebenfalls mit Noppen 24, eine glatte respektive ungeprägte Folie 16 und eine  
30 Streckfolie 18 umfasst. Diese Streckfolie 18 kann Trägerfunktionen aufweisen und ist gut verformbar. Anstelle einer solchen Streckfolie 18 kann auch ein Lochblech bekannter Art vorgesehen sein. Alle Blätter dieses Isolationspaketes 10 weisen in Draufsicht die gleiche  
35 Kontur auf und sind mittels eines Kaltschweissprozesses an ihren gemeinsamen Rändern miteinander metallurgisch, d.h. stoffschlüssig verbunden. Diese metallurgische

Verbindung führt zu einer umlaufenden, zusammenhängenden, integralen Schweißnaht 20.

In Figur 1 ist deutlich gemacht, dass durch die Kaltver-schweißung der einzelnen Blätter eine feine Schweißnaht 20 entsteht, die keine scharfen Kanten aufweist und deshalb auch die Verwendung von streckmetallartigen Blättern oder dünnen Streckblechen erlaubt. Diese Schweißnaht 20 ist ca. 0.3 mm breit und unterscheidet sich deutlich von den bekannten, ca. 7 mm breiten, gequetschten, komprimierten oder gebördelten Rändern.

Die in den Figuren 2 und 3 dargestellten Isolationspakete weisen im wesentlichen dieselbe Folienfolge auf, wie dasjenige in Figur 1. Die Folien dieses Isolationspakets 10 in Figur 3 weisen alle eine Vielzahl von Perforationen 30 auf, um damit die akustische Wirksamkeit des Isolationspakets zu verbessern. Bei den in diesen Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispielen weist das Isolationspaket 10 eine im Innern angeordnete Aussparung 31 für seine Befestigung auf, dessen Rand 32 wiederum durch eine Schweißnaht 20 gebildet wird. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren wird die Aussparung 31 durch die Bildung einer kaltverschweißten Naht 20 und ein gleichzeitiges Trennen der jeweiligen Blätterbereiche A, B erzeugt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Isolationspaket 10 gleichzeitig mit vorgegebenen Falzlinien 34 versehen, welche Falzlinien aus kontinuierlich verlaufenden Einkerbungen und/oder partiell verlaufenden Einschnitten bestehen.

Erfindungsgemäss sind die einzelnen Blätter aus einem Material gewählt, welches sich unter Druck plastisch verformen lässt, derart, dass sich die einzelnen Schichten unter Druck miteinander metallurgisch verbinden. Vorzugsweise wird als Material Aluminium mit einer Dicke von ca. 50 µm verwendet, obgleich auch andere

Metalle oder Legierungen, respektive andere Dicken verwendet werden können, wie beispielsweise, Stahlblech, Kupfer oder Gold. Entsprechend ist beim beschriebenen Ausführungsbeispiel die streckmetallartige Folie 18 respektive das gelochte Trägerblech vorzugsweise aus Aluminium.

Die geprägten oder genoppten Folien 12 und 14 können in einer konventionellen Formwalze hergestellt werden, wobei durch das Prägen eine Vielzahl Noppen 24 entstehen, wie sie in Figur 2 dargestellt sind. Diese Noppen 24 beabstanden die einzelnen Folien voneinander und führen zu einem isolierenden und akustisch wirksamen Luftraum zwischen den einzelnen Folien.

Die streckmetallartige Folie 18 und die geprägten respektive genoppten Folien 12 und 14 trennen die einzelnen Folien derart voneinander, dass eine allfällige Wärmeübertragung aufgrund eines direkten metallischen Kontaktes minimiert wird und damit eine gute Wärmeisolierung erzeugt wird. Die Verwendung einer Streckfolie 18 oder eines Lochblechs führt zu einer Verbesserung der akustischen Absorptionsfähigkeit des Isolationspaketes.

Obgleich das Isolationspaket 10 mit den Folien 12, 14, 16 und 18 in einer bestimmten Anordnung dargestellt ist versteht es sich, dass dem Fachmann andere Kombinationsmöglichkeiten naheliegen. Beispielsweise können zusätzliche geprägte Folien, zusätzliche Streckfolien oder Zwischenlagen bekannter Art verwendet werden. Es liegt im Ermessen des Fachmanns, diese einzelnen Blätter und deren Perforationsöffnungen respektive deren Dicke und Beabstandung so zu wählen, dass die erforderlichen Eigenschaften in optimaler Weise genutzt werden können.

Kaltschweissverfahren sind dem Fachmann grundsätzlich

bekannt, finden jedoch in Formpresswerkzeugen keine Verwendung. Beim erfindungsgemässen Verfahren werden die metallurgisch zu verbindenden Metallblätter mit einem derart hohen Druck beaufschlagt, dass die Oberflächenschichten dieser Blätter miteinander eine stoffschlüssige Verbindung eingehen. Bei der vorliegenden Erfindung wird in einer bevorzugten Ausführungsform ein geeignetes, als Trennmesser 51 wirkendes Stahlband mit einer Breite von ca. 1 mm in ein Formpresswerkzeug eingelegt. Dieses Trennmesser 51 ist derart eingelegt, dass dieses der gewünschten Kontur des herzustellenden Isolationspaket folgt. Für die Erzeugung einer erfindungsgemässen Kalt-schweissnaht 20 sind, wie aus Figur 2 ersichtlich, die Trennflanken 52 und 53 dieses Trennmessers 51 vorzugsweise asymmetrisch angeordnet. Insbesondere verläuft die dem herzustellenden Isolationspaket 10 zugewandte Trennflanke 53 in einem flacheren Winkel als die dem herzustellenden Isolationspaket 10 abgewandte Trennflanke 52. Diese geometrische Anordnung der Trennflanken führt dazu, dass beim Schliessen des Formpresswerkzeugs die unter der Trennflanke 53 liegenden metallischen Blätter miteinander metallurgisch verbunden werden und im Bereich einer Trennkante 54 durchtrennt werden. In analoger Weise können Werkzeugteile 56 und 57 geformt werden, derart, dass mit ihnen ein Loch 31 aus dem Isolationspaket 10 herausgetrennt werden kann und gleichzeitig der erzeugte Rand in Form einer umlaufenden Schweissnaht 20 kaltverschweisst wird. Eine dazu geeignete Presskraft liegt im Bereich von 1.7 kN pro 10 mm Kantenlänge. Dies entspricht 17 Tonnen Presskraft auf einer Kantenlänge von 1 m. Bei einem Formpresswerkzeug von ca.  $1600 \times 900 \text{ mm}^2$ , mit welchem mehrere Isolationspakte gleichzeitig, und mit einer gesamten Kantenlänge von etwa 10 bis 20 m gefertigt werden können, ist deshalb eine Presskraft von bis zu 340 Tonnen erforderlich. Dieser Pressdruck kann durch eine Erhöhung der Schliessgeschwindigkeit der Presse wesentlich

verringert werden, womit auch die Lebensdauer des Trennmessers verlängert werden kann. Um die voneinander getrennten Blätterbereiche A, B automatisch vereinzeln zu können, kann ein Pressluftwerkzeug bekannter Art verwendet werden.

Die solchermassen hergestellten Isolationspakete 10 werden vorzugsweise als akustisch wirksame Hitzeschilde verwendet und werden insbesondere im Bereich zwischen 10 heissen Fahrzeugteilen (Katalysator, Auspuffrohr etc.) und dem Fahrzeugboden montiert. Es versteht sich, dass diese Isolationspakete auch zwischen Motorraum und Fahrgastzelle eingesetzt werden können.

Figur 4 zeigt einen erfindungsgemäss verschweissten und getrennten Metallblattstapel 9 mit zwei Falzlinien 34a und 34b. Diese Stapel umfasst einen Bereich A, welcher noch nicht vereinzelt ist, d.h. welcher noch im zu entfernenden Restbereich B liegt. Dieser Restbereich B fällt bei der Herstellung eines Isolationspaketes 10 als Schnittabfall an. Bei diesem Metallblattstapel 9 wurde ein schlüssellochförmiger Bereich entlang einer Schweißnaht 20 abgetrennt. Diese besondere Formgebung erlaubt es, das fertige Isolationspaket 10 über eine im Fahrzeug bereits montierte Leitung, beispielsweise ein Elektrokabel oder ein Schlauch, zu schieben. Durch ein Zartiges Falten des Isolationspakets 10 entlang der Falzlinien 34a, 34b bildet das Isolationspaket 10 eine lochförmige Öffnung, durch welche die montierte Leitung hindurchgeführt werden kann. Es versteht sich, dass der Fachmann, je nach Verwendung des Isolationspakets, andere geeignete Falzlinien und Paketformen, insbesondere kanal- oder rohrförmige Abdeckungen, gestalten kann. Die Verwendung von streckmetallartigen oder genoppten Blättern eignet sich in besonderer Weise für derartig stark verformte Isolationsteile.

Anhand der Figuren 5, 6a und 6b sollen geeignete Verfahren und Mittel zur Herstellung von Isolationspaketen erläutert werden, bei denen ein ausgewählter Metallblattstapel 9 entlang einer vorgegebenen Kontur kaltverschweisst und gleichzeitig getrennt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform, wie in Figur 5 dargestellt, werden die in gewünschter Weise ausgewählten und genoppten Metallblätter respektive Folien aufeinander gestapelt und in ein Formpresswerkzeug eingelegt. Dieses Formpresswerkzeug weist eine untere harte Formhälfte 50 und eine obere Formhälfte mit einem Trennmesser 51 auf. Das Trennmesser 51 ist in besonderer Weise geformt, um einen eingelegten Metallblattstapel in erfindungsgemässer Weise zu verschweissen und zu trennen. Dieses Trennmesser 51 weist vorzugsweise eine erste Trennflanke 52 auf, welche mit der durch die untere harte Formhälfte 50 gebildeten Auflagefläche 55 einen spitzen Winkel 91, vorzugsweise von  $60^\circ$ , bildet. Das Trennmesser 51 weist darüberhinaus eine zweite Trennflanke 53 auf, welche mit der Auflagefläche 55 einen spitzen Winkel 93, vorzugsweise von  $25^\circ$ , bildet. Die erste und die zweite Trennflanken bilden eine Trennkante 54. Es versteht sich, dass für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens auch ein Trennmesser mit  $45^\circ$  zur Auflagefläche geneigten, symmetrisch angeordneten Flanken, verwendet werden kann.

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird das Trennmesser 51 derart auf die Auflagefläche 55 gepresst, dass die dazwischenliegenden Blätter plastisch verformt werden und sich dabei metallurgisch verbinden. Bei dieser plastischen Verformung weicht das metallische Material aus dem Bereich der Trennflanke 53 und fliesst zwischen der Trennflanke 53 und der Auflagefläche 55. Mit dem Auftreffen des Trennmessers 51 auf die untere harte

Formhälfte 50 wird das derart verschweißte Material entlang der Trennkante 54 getrennt.

5 In Figur 6a ist ein besonderes Mittel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in schematischer Weise dargestellt. Dabei wird anstelle einer unteren Formhälfte eine geeignete harte Walze 40 verwendet, die um eine Achse 94 drehbar ist. Anstelle des linearen Trennmessers 51 wird bei dieser Vorrichtung ein rundes oder  
10 scheibenförmiges Trennmesser, respektive Rundmesser 41, verwendet, welches um eine Achse 95 drehbar ist und dessen Trennflanken 42, 43 respektive Trennkante 44 in analoger Weise angewinkelt sind. Diese Ausführungsform erlaubt, das vorliegende Verfahren zum Kaltschweißen und  
15 Trennen von Isolationspaketen in einfacher Weise zu automatisieren.

20 In Figur 6b wird eine weitere mögliche Ausführungsform eines Trennmittels zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt. Dieses umfasst ebenfalls ein Rundmesser 41, dessen Trennflanken 42, 43 vorzugsweise asymmetrisch ausgebildet sind. Dieses Rundmesser 41 wird bei dieser Ausführungsform auf eine plane, harte Unterlage 50 gedrückt.  
25

30 Es versteht sich, dass dieses erfindungsgemäße Isolationsteils nicht nur in der Fahrzeugindustrie, sondern ganz allgemein auch als Isolationspaket in der Maschinenindustrie zur Isolation von wärme- und lärm erzeugenden Maschinen, in der Wärme- oder Kältetechnik oder in der Computer- und Elektronikindustrie verwendet werden kann.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets für ein Isolationsteil, insbesondere für ein Hitzeschild, welches Isolationspaket mindestens zwei gestapelten metallischen Blätter umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Isolationspaketes (10) ein vorgegebener Bereich (A) von gestapelten metallischen Blättern (12, 14, 16, 18) mit Hilfe eines Trennmessers (51, 41) entlang einer Kontur dieses Bereichs (A) unter Bildung einer Schweißnaht (20) kaltverschweisst, d.h. metallurgisch verbunden und gleichzeitig von einem Restbereich (B) dieser gestapelten metallischen Blätter getrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationspaket (10) gleichzeitig mit Falzlinien (34a, 34b) in Form von kontinuierlich verlaufenden Einkerbungen und/oder partiell verlaufenden Einschnitten versehen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus den gestapelten metallischen Blättern (12, 14, 16, 18) gleichzeitig mehrere komplementär konturierte Isolationspakete (10) hergestellt werden, indem diese entlang einer gemeinsamen Schnittlinie metallurgisch verbunden und gleichzeitig getrennt werden, um damit die Menge des anfallenden Restmaterials (B) zu minimieren.
4. Isolationspaket hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1, insbesondere Hitzeschild, mit mehreren gestapelten, metallischen Blättern (12, 14, 16, 18), dadurch gekennzeichnet, dass dieses Isolationspaket (10) entlang seiner Kontur eine

Kaltschweissnaht (20) aufweist.

5. Isolationspaket nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kaltschweissnaht (20) ca. 0.3 mm breit ist.
- 10 6. Isolationspaket nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens ein Streckblech (18) aufweist.
- 15 7. Isolationspaket nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens eine Falzlinie (34a, 34b) aufweist.
- 20 8. Isolationspaket nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der metallischen Blätter genoppt und/oder perforiert ist.
- 25 9. Trennwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein Trennmesser (41, 51) mit zwei Trennflanken (42, 43, respektive 52, 53) aufweist, welche Trennflanken 42, 43, 52, 53) vorzugsweise unterschiedliche Winkel zu einer Auflagefläche (55) einer unteren Formhälfte (50) dieses Trennwerkzeugs aufweisen, wobei eine erste Trennflanke (42, 52) in einem spitzen Winkel (91) von ca. 60° und eine zweite Trennflanke (43, 53) in einem weniger spitzen Winkel (93) von ca. 25° zur Auflagefläche (55) liegt.
- 30 10. Trennwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmesser (41) als Rundmesser ausgebildet ist.

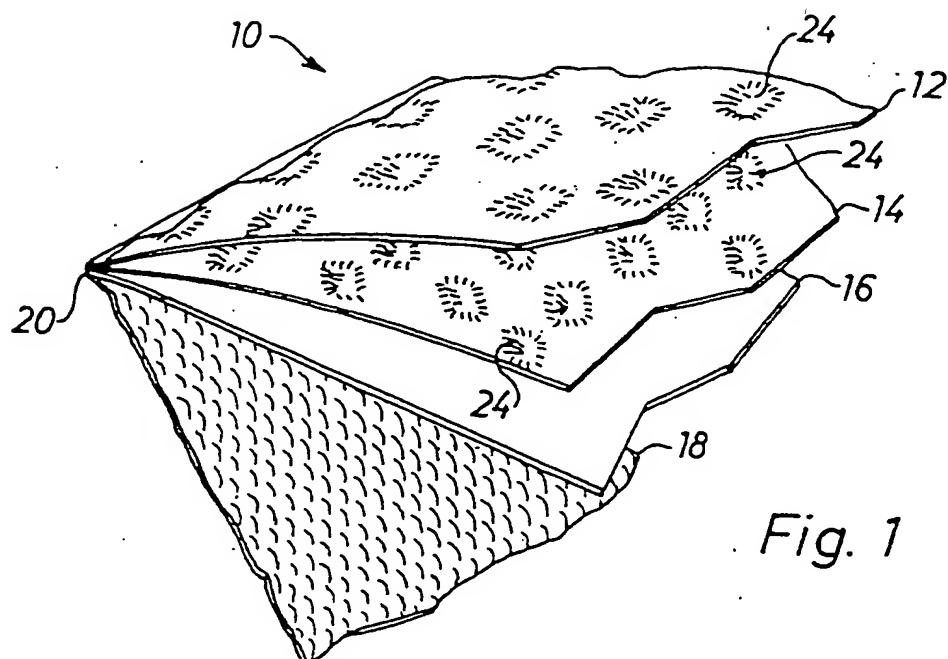


Fig. 1

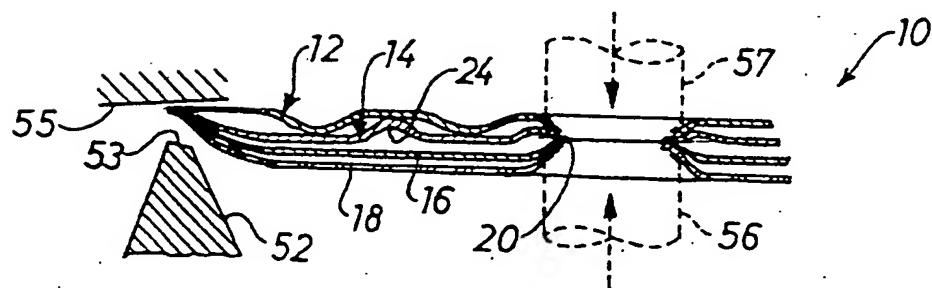


Fig. 2

2/3

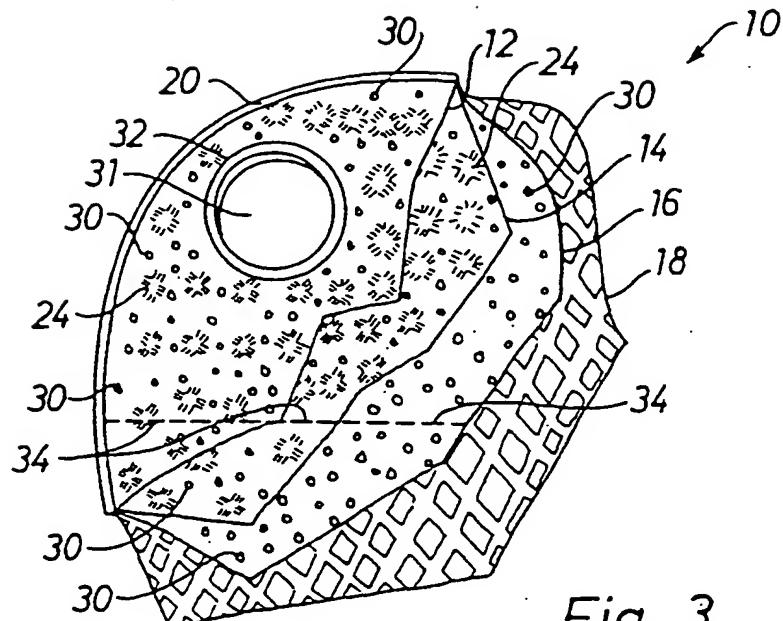


Fig. 3

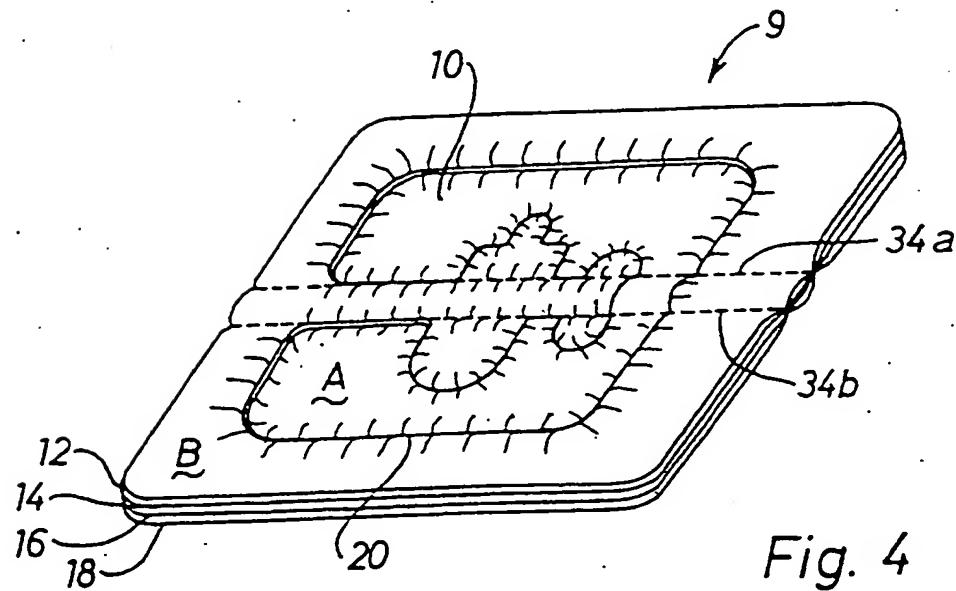


Fig. 4

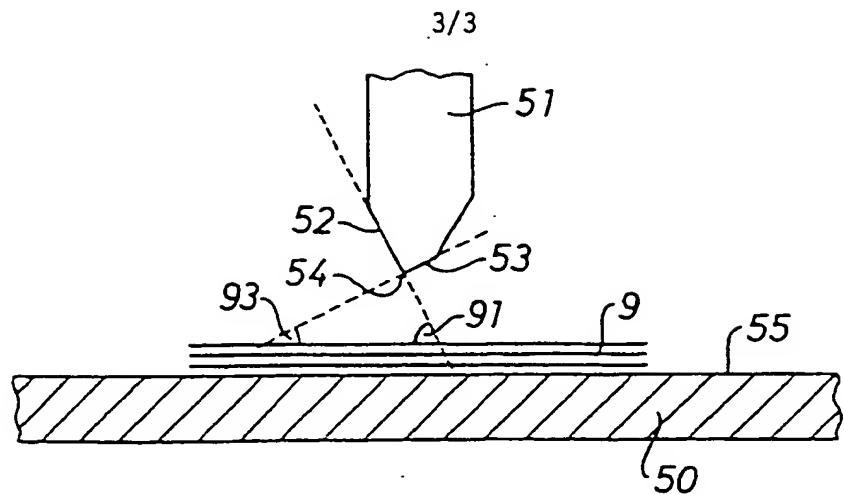


Fig. 5

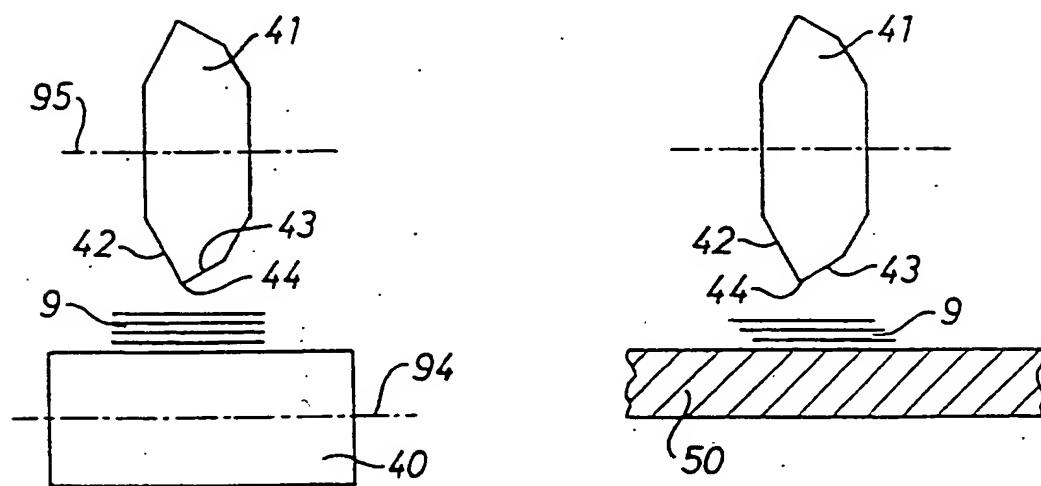


Fig. 6a

Fig. 6b

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Search Application No

PCT/CH 98/00551

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B32B15/00 B32B7/08 B23K20/02 F16L59/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B32B B21D B23K F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 29 411 A (ASGLAWO GMBH STOFFE ZUM DAEMME) 11 May 1994 see claims; figure 4	1,4
A	EP 0 439 046 A (ATD CORP) 31 July 1991 cited in the application see abstract; figures	1,4
A	GB 2 097 311 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 3 November 1982 see claims; figure 4	1,4

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 1999

Date of mailing of the international search report

01/04/1999

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentdaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3018

## Authorized officer

De Jonge, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Application No

PCT/CH 98/00551

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 4329411	A	11-05-1994	DE	9215277 U		18-02-1993
EP 0439046	A	31-07-1991	US	5011743 A	30-04-1991	
			AT	94811 T	15-10-1993	
			AU	645053 B	06-01-1994	
			AU	7144691 A	05-08-1991	
			CA	2074251 A	23-07-1991	
			CN	1056276 A	20-11-1991	
			CN	1132141 A	02-10-1996	
			CS	9100135 A	17-06-1992	
			DE	9103864 U	10-10-1991	
			DE	69100377 D	28-10-1993	
			DE	69100377 T	20-01-1994	
			DK	439046 T	27-12-1993	
			ES	2045958 T	16-01-1994	
			PL	169795 B	30-08-1996	
			SK	279159 B	08-07-1998	
			SK	150092 A	09-11-1994	
			WO	9110560 A	25-07-1991	
			US	5800905 A	01-09-1998	
			US	5111577 A	12-05-1992	
GB 2097311	A	03-11-1982	JP	1279097 C	29-08-1985	
			JP	57159280 A	01-10-1982	
			JP	59052030 B	17-12-1984	
			DE	3210647 A	25-11-1982	
			US	4467953 A	28-08-1984	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen  
PCT/CH 98/00551

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 6 832815/00 B32B7/08 B23K20/02 F16L59/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B32B B21D B23K F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 29 411 A (ASGLAWO GMBH STOFFE ZUM DAEMME) 11. Mai 1994 siehe Ansprüche; Abbildung 4	1,4
A	EP 0 439 046 A (ATD CORP) 31. Juli 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1,4
A	GB 2 097 311 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 3. November 1982 siehe Ansprüche; Abbildung 4	1,4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

## \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweideutig erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der im zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Rechercheberichts

19. März 1999

01/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde  
Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Jonge, S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4329411	A	11-05-1994	DE	9215277 U		18-02-1993
EP 0439046	A	31-07-1991	US	5011743 A		30-04-1991
			AT	94811 T		15-10-1993
			AU	645053 B		06-01-1994
			AU	7144691 A		05-08-1991
			CA	2074251 A		23-07-1991
			CN	1056276 A		20-11-1991
			CN	1132141 A		02-10-1996
			CS	9100135 A		17-06-1992
			DE	9103864 U		10-10-1991
			DE	69100377 D		28-10-1993
			DE	69100377 T		20-01-1994
			DK	439046 T		27-12-1993
			ES	2045958 T		16-01-1994
			PL	169795 B		30-08-1996
			SK	279159 B		08-07-1998
			SK	150092 A		09-11-1994
			WO	9110560 A		25-07-1991
			US	5800905 A		01-09-1998
			US	5111577 A		12-05-1992
GB 2097311	A	03-11-1982	JP	1279097 C		29-08-1985
			JP	57159280 A		01-10-1982
			JP	59052030 B		17-12-1984
			DE	3210647 A		25-11-1982
			US	4467953 A		28-08-1984